

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 06 940 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**D 21 F 1/00**  
D 21 F 9/02

① Aktenzeichen: 197 06 940.1  
② Anmeldetag: 20. 2. 97  
③ Offenlegungstag: 27. 8. 98

DE 197 06 940 A 1

⑦ Anmelder:

Voith Sulzer Papiermaschinen GmbH, 89522  
Heidenheim, DE

⑧ Vertreter:

Witte, Weller, Gahlert, Otten & Stell, 70178 Stuttgart

⑦ Erfinder:

Kaiser, Gerhard, 89522 Heidenheim, DE

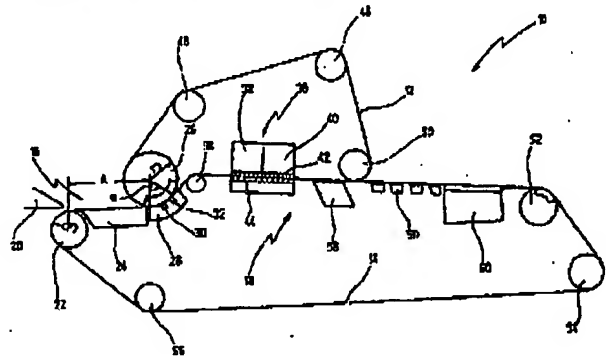
⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	44 20 801 A1
DD	81 042
US	54 80 520
US	49 23 568
US	49 19 760
EP	06 88 900 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

④ Siebpartie und Verfahren zur Blattbildung in einer Siebpartie einer Papiermaschine

⑤ Es wird eine Siebpartie und ein Verfahren zur Blattbildung in einer Siebpartie einer Papiermaschine mit Hybridformern angegeben, wobei das untere Sieb (14) eine anfängliche, einfache Vorentwässerungsstrecke (16) mit einem stationären Entwässerungselement (24) bildet, die von einer Doppelsiebzone gefolgt ist, an deren Beginn eine Formierwalze (26) vorgesehen ist, die von beiden Sieben mit einem Umschlingungswinkel  $\alpha$  umschlungen wird, wobei beide Siebe (12, 14) durch mindestens eine, vorzugsweise mehrere Formierleisten (30, 32) gegen die Formierwalze (26) beaufschlagt sind. Dabei wird die Vorentwässerung der Vorentwässerungsstrecke (16) und der Formierwalze (26) derart gesteuert, daß sich beim Einlauf in einen nachgeordneten D-Teil (36) mit nachgiebig gehaltenen Formierleisten (42, 44) eine optimale Schichthöhe von 2 bis 6 mm, vorzugsweise von etwa 3 bis 4 mm, ergibt.



197 06 940 A 1

DE 197 00 940 A 1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Siebpartie einer Papiermaschine, mit einem oberen und einem unteren endlosen Sieb, die eine Hybridformieranordnung bilden, wobei das untere Sieb eine anfängliche, einfache Vorentwässerungsstrecke mit einem stationären Entwässerungselement bildet, die von einer Doppelsiebzone gefolgt ist, wobei am Beginn der Doppelsiebzone eine Walze vorgesehen ist, die von einem D-Teil gefolgt ist, in dem Formierleisten zur Entwässerung vorgesehen sind.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Blattbildung in einer Siebpartie einer Papiermaschine mit Hybridformer, der eine anfängliche einfache Vorentwässerungsstrecke mit einem stationären Entwässerungselement umfaßt, die von einer Walze mit einer sich daran anschließenden Doppelsiebzone mit D-Teil gefolgt ist, in dem Formierleisten vorgesehen sind.

Eine derartige Siebpartie und ein derartiges Verfahren zur Blattbildung in einer Siebpartie sind aus der EP-A-0 688 900 bekannt.

Hierbei ist eine Hybridformieranordnung mit einem oberen und einem unteren endlosen Sieb gebildet, wobei das untere Sieb eine anfängliche, einfache Vorentwässerungsstrecke mit einem stationären Entwässerungselement bildet, die von einer Doppelsiebzone gefolgt ist, wobei am Beginn der Doppelsiebzone eine Walze vorgesehen ist, die von einem D-Teil gefolgt ist, in dem Entwässerungselemente zur pulsierenden Entwässerung vorgesehen sind.

Bei dieser Walze handelt es sich allerdings nicht um eine Formierwalze, da diese Walze als Brustwalze beschrieben ist, die eine aktive Mantelfläche mit einer offenen Oberfläche von ungefähr 50 bis 80% aufweist und mit einem Bezug versehen sein kann. Zwar kann diese Walze auch mit einer Saugzone versehen sein, um die Faserstoffbahn durch Perforationen teilweise zu besaugen, jedoch ist diese Walze derart angeordnet, daß die Kontaktfläche dieser Walze mit der Faserstoffbahn eintaucht, ohne jedoch das untere Sieb wesentlich zu krümmen. Auf diese Weise soll durch das obere Sieb eine Entwässerung erreicht werden, wodurch sich am oberen Sieb eine dünne Faserstoffschicht bilden soll. Durch diese dünne Faserstoffschicht soll eine gute Retention an den nachfolgenden Entwässerungselementen erreicht werden und eine Schubkraft gewünschter Größe in der Faserstoffschicht erzeugt werden, wodurch Flocken aufgelöst werden sollen und die Formation verbessert werden soll.

Die weitere Entwässerung wird von einem in Bahmlaufrichtung ausreichend weit beabstandet angeordneten D-Teil mit nachgiebig an die Siebe angepreßten Formierleisten übernommen.

Die bekannte Anordnung erfordert eine relativ lange Doppelsiebzone und eine präzise Positionierung des D-Teils in Abhängigkeit von der Wirkung der vorherigen Entwässerungselemente, die durch aufwendige Versuche oder durch komplizierte Näherungsrechnungen ermittelt werden muß.

Bei einem weiteren Hybridformer gemäß der DE-A-44 20 801 erfolgt in einer relativ langen einfachen Siebzone zunächst eine Vorentwässerung der Faserstoffbahn mittels einer Reihe von Entwässerungselementen. Danach beginnt eine Doppelsiebzone, in der zunächst ein D-Teil mit nachgiebig gelagerten Formierleisten durchlaufen wird, woran sich eine Formierwalze mit Formationskasten und nachgiebig gelagerten Formierleisten anschließt.

Auch hierbei muß die Position des D-Teils rechnerisch oder experimentell sorgfältig vorherbestimmt werden, um optimale Ergebnisse zu erzielen, da der Immobilisierung-

2

serstoffteilchen zueinander nicht mehr verändert, innerhalb des D-Teils erreicht wird. Ferner muß die einfache Siebzone relativ lang bemessen sein, um eine ausreichende Entwässerung der Faserstoffbahn vor dem Eintritt in den D-Teil zu gewährleisten.

Darüber hinaus ist es bei Gapformern grundsätzlich bekannt, an der Formierwalze nachgiebig gelagerte Formierleisten oder andere Druckelemente einzusetzen, um eine intensive Entwässerung zu erreichen und die Baulänge der Siebpartie zu reduzieren.

Jedoch hat sich gezeigt, daß die Formation, die mit reiner Formierwalzenentwässerung erreicht wird, den heutigen Ansprüchen vielfach nicht mehr gerecht wird. Infolge der bei einer Gleichdruckentwässerung geringen Scherkräfte ist die Einflußnahme auf das Faservlies gering. Ferner kann es zu Streifen, Walzenmarkierungen und harten kleinen Flocken im Papier kommen. Wenn man eine bessere Formation erreichen will, muß die Faserstoffsuspension mittels eines D-Teils entwässert werden.

Allen vorgenannten Varianten ist jedoch gemeinsam, daß dann, wenn ein D-Teil verwendet wird, um so eine Formationsverbesserung zu erreichen, eine genaue Positionierung des D-Teils erforderlich ist, da nur dann, wenn eine bestimmte Schichthöhe der Faserstoffsuspension am Einlauf zum D-Teil eingehalten wird, optimale Ergebnisse erzielt werden. Hierzu müssen aufwendige Berechnungen in Abhängigkeit von den verwendeten Parametern oder aufwendige Versuche durchgeführt werden.

Darüber hinaus ist eine Anpassung an eine veränderte Papierqualität praktisch nicht möglich.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, eine Siebpartie und ein Verfahren zur Blattbildung in einer Siebpartie gemäß der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß die Positionierung des D-Teils innerhalb der Doppelsiebzone nicht mehr durch Berechnung oder durch Versuche ermittelt werden muß und daß eine Anpassung an unterschiedliche Faserstoffsuspensionen ohne weiteres möglich ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Siebpartie gemäß der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Walze am Beginn der Doppelsiebzone als Formierwalze ausgebildet ist, die von den beiden Sieben vom Mittelpunkt der Formierwalze aus gesehen mit einem Umschlingungswinkel von mindestens 10° umschlungen ist, und daß die beiden Siebe durch mindestens eine Formierleiste gegen die Formierwalze beaufschlagt sind.

Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollständig gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Kombination der Vorentwässerungsstrecke mit einer Formierwalze am Beginn der Doppelsiebzone und deren Beaufschlagung mit mindestens einer Formierleiste wird es erfindungsgemäß sichergestellt, daß eine ausreichende Vorentwässerung erreicht wird, bevor die Faserstoffbahn in den D-Teil eintritt, um optimale Ergebnisse zu erzielen.

Es hat sich gezeigt, daß die aus der EP-A-0 688 900 bekannte Anordnung in keiner Weise geeignet ist, eine ausreichende Vorentwässerung der Faserstoffbahn vor dem Eintritt in den D-Teil zu gewährleisten, da die Entwässerungswirkung der Walze am Beginn der Doppelsiebzone nicht ausreichend ist.

Vielmehr muß hierzu erfindungsgemäß eine Formierwalze vorgesehen sein, die von den beiden Sieben mit einem ausreichend großen Umschlingungswinkel umschlungen wird, die dabei gleichzeitig durch mindestens eine Formierleiste gegen die Formierwalze beaufschlagt sind.

Nur auf diese Weise läßt sich eine ausreichend große Vorentwässerungswirkung in Kombination mit einer guten Formationsverbesserung erreichen.

DE 197 00 940 A 1

3

Der D-Teil kann erfindungsgemäß unabhängig von der Art und Dosierung der verwendeten Faserstoffsuspension in einem fixen Abstand hinter der Formierwalze angeordnet werden. Eine Anpassung an unterschiedliche Faserstoffsuspensionen (Stoffdichte, Stoffzusammensetzung, Suspensionshöhe und das sich letztlich ergebende Flächengewicht) und Bahnlaufigeschwindigkeiten kann durch die Vorentwässerungsstrecke in Kombination mit der Formierwalze und deren Formierleisten erreicht werden.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung beträgt der Umschlingungswinkel der Formierwalze mindestens etwa 30° und liegt vorzugsweise im Bereich zwischen etwa 30° und 90°.

Auf diese Weise läßt sich eine intensive Entwässerung an der Formierwalze erreichen, und es können mehrere Formierleisten hintereinander verwendet werden, um eine optimale Anpassung der Entwässerung und eine optimale Formation zu erreichen.

In weiter bevorzugter Ausführung der Erfindung ist das stationäre Entwässerungselement in der Vorentwässerungsstrecke ein besaugter Siebtisch.

Auf diese Weise kann die Vorentwässerung der Faserstoffbahn in Abhängigkeit von den Eigenschaften und der Dosierung der verwendeten Faserstoffsuspension optimal angepaßt werden.

In weiter bevorzugter Ausführung der Erfindung entspricht der Abstand von der Mitte der ersten Walze der Siebpartie, der Brustwalze, zu der Mitte der Formierwalze etwa der Summe aus dem Radius der Brustwalze, dem Radius der Formierwalze und der Länge des stationären Entwässerungselementes.

Das stationäre Entwässerungselement erstreckt sich somit über die gesamte freie Strecke zwischen der Brustwalze und der Formierwalze, und es wird eine kompakte, kurze Vorentwässerungsstrecke ermöglicht, die eine ausreichende Entwässerungsleistung ergibt.

In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung sind die Formierleisten an der Formierwalze und/oder im D-Teil nachgiebig gelagert.

Bei nachgiebiger Lagerung der Formierleisten sowohl im D-Teil als auch an der Formierwalze werden Druckimpulse auf die Faserstoffsuspension ausgeübt, die an unterschiedliche Geschwindigkeiten und Flächengewichte anpaßbar sind, so daß immer eine gute Formation erreicht wird.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung ist gegenüber der Formierwalze ein Formationskasten zur Beaufschlagung der Formierwalze mit Vakuum vorgesehen.

Durch diese Maßnahme wird die Entwässerungswirkung der Formierwalze verstärkt, und darüber hinaus wird eine bessere Steuerung und Anpassung der Vorentwässerung an unterschiedliche Eigenschaften und Dosierungen der Faserstoffsuspension ermöglicht, um eine optimale Schichthöhe beim Eintritt der Faserstoffbahn in den D-Teil zu gewährleisten.

In zusätzlicher Weiterbildung der Erfindung umfaßt der D-Teil höchstens zwei in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnete Kammern.

Auf diese Weise wird eine Verkürzung der Baulänge des D-Teils von üblicherweise drei Kammern auf zwei Kammern ermöglicht, was erst durch die optimale Einstellung der Vorentwässerung vor dem Eintritt in den D-Teil erlaubt wird.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung sind die hänge und Entwässerungswirkung der Vorentwässerungsstrecke und der Formierwalze mit Formierleiste(n), sowie die Dosierung und Art der Faserstoffsuspension am Stoffanlauf derart aufeinander abgestimmt, daß sich am Einlauf

4

etwa 2 bis 6 mm, vorzugsweise von etwa 3 bis 4 mm, ergibt. Auf diese Weise wird eine optimale Wirkung des D-Teils erreicht, um so eine gute Formation bei nur kurzer Baulänge zu gewährleisten.

5 Hinsichtlich des eingangs genannten Verfahrens zur Blattbildung in einer Siebpartie einer Papiermaschine mit Hybridformern wird die Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, daß die beiden Siebe die als Formierwalze ausgebildete Walze mit einem Umschlingungswinkel von mindestens 10° umschlingen, daß die Länge und Entwässerungswirkung der Vorentwässerungsstrecke, die Wirksamkeit der Formierwalze mit mindestens einer zugeordneten Formierleiste, sowie die Dosierung und Art der Faserstoffsuspension derart aufeinander abgestimmt werden, daß sich am Einlauf zum D-Teil eine Schichthöhe der Faserstoffsuspension von etwa 2 bis 6 mm, vorzugsweise von etwa 3 bis 4 mm, einstellt.

10 Auf diese Weise läßt sich erfindungsgemäß unter Verwendung eines Hybridformers eine ausgezeichnete Blattbildung mit guter Formation und gleichmäßigem Flächengewichtsquersprofil auch bei unterschiedlichen Flächengewichten und Papierarten erreichen.

15 Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

20 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Die einzige Figur zeigt eine erfindungsgemäße Siebpartie in schematischer Darstellung.

25 Eine insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnete Siebpartie umfaßt ein endloses Obersieb 12 und ein endloses Untersieb 14.

Das Untersieb 14 bildet eine anfängliche, einfache Vorentwässerungsstrecke 16, die von einer Doppelsiebzone 18 gefolgt ist, an deren Beginn eine Formierwalze 26 angeordnet ist.

30 Das Untersieb 14 ist am Beginn der Siebpartie 10 über eine Brustwalze 22 geführt und gelangt über einen besaugten Siebtisch 24 zur Formierwalze 26, die von beiden Sieben 12, 14 mit einem Umschlingungswinkel  $\alpha$  in der Größenordnung zwischen etwa 30° und 90° umschlungen wird. Nach der Formierwalze 26 werden die beiden Siebe 12, 14 über ein Umlenkelement 34 in Form einer Walze oder eines Umlenkrohrs umgelenkt und dann durch einen D-Teil geführt.

35 Das Obersieb 12 wird nun nach einem Trennsauger 58, der unterhalb des Untersiebes 14 vorgesehen ist, über eine Siebleitwalze 50 nach oben weggeführt und über weitere Siebleitwalzen 46, 48 wieder zur Formierwalze 26 zurückgeführt.

40 An der sich an den Trennsauger 58 anschließenden einfachen Langsiebstrecke sind unterhalb des Untersiebes 14 Stützfolie 59 und ein Flachsauer 60 angeordnet, bevor das Untersieb 14 über eine Siebsaugwalze 52 geführt wird, die sich auf gleicher Höhe mit der Brustwalze 22 befindet.

45 Die in der Siebpartie 10 gebildete Faserstoffbahn wird nach der Siebsaugwalze 52 in bekannter Weise von einer Pickup-Walze abgenommen und an eine nachgeordnete Pressenpartie übergeben (nicht dargestellt).

Das Untersieb 14 ist über geeignete Siebleitwalzen 54, 56 wieder zur Brustwalze 22 zurückgeführt.

50 Die Vorentwässerungsstrecke 16 ist relativ kurz bemessen, da der Abstand A zwischen der Mitte der Brustwalze 22

DE 197 00 940 A 1

5

6

Summe aus dem Radius  $r_1$  der Brustwalze 22, aus dem Radius  $r_2$  der Formierwalze 26 und der Länge des dazwischen angeordneten stationären Entwässerungselementes 24 in Form des besaugten Siebtisches gegeben ist.

Gegenüber der Formierwalze 26 ist ein Formierkasten 28 vorgesehen, der mit Unterdruck beaufschlagt ist. Innerhalb des Formierkastens 28 sind mehrere Formierleisten 30, 32 vorgesehen, die gegen das Untersieb 14 mit mehr oder weniger großem Druck anpreßbar sind. Gegebenenfalls kann der Anpreßdruck auch einstellbar sein oder ein pulsierendes Anpreßen vorgesehen sein.

Im Gegensatz zu herkömmlichen D-Teilen umfaßt der erfindungsgemäß vorgesehene D-Teil 36 zwei hintereinander angeordnete Kammern 38, 40, innerhalb derer auf der Oberseite und der Unterseite durch wechselseitig angeordnete Formierleisten 42, 44 Druckimpulse in die Faserstoffsuspension eingeleitet werden. Dabei läßt sich in an sich bekannter Weise die Intensität der Druckimpulse über die Anpreßdrücke der auf der Unterseite befindlichen flexiblen bzw. nachgiebig gelagerten Formierleisten 44 einstellen.

Durch die relativ kurz ausgebildete Vorentwässerungsstrecke 16 wird in Kombination mit dem Formierkasten 28 und den Formierleisten 30, 32 eine wirksame Vorentwässerung der aus einem Stoffanlauf 20 aufgetragenen Faserstoffsuspension vor dem Eintritt in den D-Teil 36 erreicht. Dabei läßt sich durch den Unterdruck im stationären Entwässerungselement 24, durch den Unterdruck im Formationskasten 28 und gegebenenfalls den Anpreßdruck der Formierleisten 30, 32 die Entwässerung der aufgetragenen Faserstoffsuspension derart steuern, daß am Einlauf zum D-Teil 36 die Höhe der Faserstoffsuspension etwa 2 bis 6 mm, vorzugsweise etwa 3 bis 4 mm, beträgt.

So läßt sich erfindungsgemäß die Vorentwässerung der aufgetragenen Faserstoffsuspension derart steuern, daß unabhängig von den Einflußparametern (wie etwa Art und Dosierung der Faserstoffsuspension und Bahnlaufigeschwindigkeit) sich eine optimale Schichthöhe von vorzugsweise etwa 3 bis 4 mm am Einlauf zum D-Teil ergibt, um so eine bestmögliche Wirksamkeit des D-Teils zur Erzielung vorteilhafter Blatteigenschaften, wie Formation und Flächenquerschnittsprofil, sicherzustellen.

#### Patentansprüche

1. Siebpartie einer Papiermaschine, mit einem oberen und einem unteren endlosen Sieb, die eine Hybridformeranordnung bilden, wobei das untere Sieb (14) eine anfängliche, einfache Vorentwässerungsstrecke (16) mit einem stationären Entwässerungselement (24) bildet, die von einer Doppelsiebzone (18) gefolgt ist, wobei am Beginn der Doppelsiebzone (18) eine Walze vorgesehen ist, die von einem D-Teil (36) gefolgt ist, in dem Formierleisten (42, 44) zur Entwässerung vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Walze als Formierwalze (26) ausgebildet ist, die von den beiden Sieben (12, 14) vom Mittelpunkt der Formierwalze (26) gesehen mit einem Umschlingungswinkel ( $\alpha$ ) von mindestens  $10^\circ$  umschlungen ist, und daß die beiden Siebe (12, 14) durch mindestens eine Formierleiste (30, 32) gegen die Formierwalze (26) beaufschlagt sind.
2. Siebpartie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Umschlingungswinkel ( $\alpha$ ) mindestens  $30^\circ$  beträgt.
3. Siebpartie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das stationäre Entwässerungselement (24) ein besaugter Siebtisch ist.

dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (A) von der Mitte der ersten Walze der Siebpartie, der Brustwalze (22), zu der Mitte der Formierwalze (26) etwa der Summe aus dem Radius ( $r_1$ ) der Brustwalze (22), dem Radius ( $r_2$ ) der Formierwalze (26) und der Länge des stationären Entwässerungselementes (24) entspricht.

5. Siebpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Formierleisten (30, 32, 42, 44) an der Formierwalze (26) oder im D-Teil (36) nachgiebig gelagert sind.

6. Siebpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüber der Formierwalze (26) ein Formationskasten (28) zur Beaufschlagung der Formierwalze (26) mit Vakuum vorgesehen ist.

7. Siebpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der D-Teil (36) höchstens zwei in Bahnlaufrichtung hintereinander angeordnete Kammern (38, 40) umfaßt.

8. Siebpartie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge und Entwässerungswirkung der Vorentwässerungsstrecke (16) und der Formierwalze (26) mit Formierleiste(n) (30, 32), sowie die Dosierung und Art der Faserstoffsuspension am Stoffanlauf (20) derart aufeinander abgestimmt sind, daß sich am Einlauf zum D-Teil (36) eine Schichthöhe der Faserstoffsuspension von etwa 2–6 mm, vorzugsweise von etwa 3–4 mm ergibt.

9. Verfahren zur Blattbildung in einer Siebpartie (10) einer Papiermaschine mit Hybridformer, der eine anfängliche, einfache Vorentwässerungsstrecke (16) mit einem stationären Entwässerungselement (24) umfaßt, die von einer Walze (26) mit einer sich daran anschließenden Doppelsiebzone (18) mit D-Teil (36) gefolgt ist, in dem Formierleisten (42, 44) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Siebe (42, 44) die als Formierwalze (26) ausgebildete Walze mit einem Umschlingungswinkel ( $\alpha$ ) von mindestens  $10^\circ$  umschlingen, daß die Länge und Entwässerungswirkung der Vorentwässerungsstrecke (16), die Wirksamkeit der Formierwalze (26) mit mindestens einer zugeordneten Formationsleiste (30, 32), sowie die Dosierung und Art der Faserstoffsuspension derart aufeinander abgestimmt werden, daß sich am Einlauf zum D-Teil (36) eine Schichthöhe der Faserstoffsuspension von etwa 2–6 mm, vorzugsweise von etwa 3–4 mm einstellt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Revised:  
Int. Cl. 6:  
Offenlegungstag:

Revised:  
D 21 F 1/00  
27. August 1998

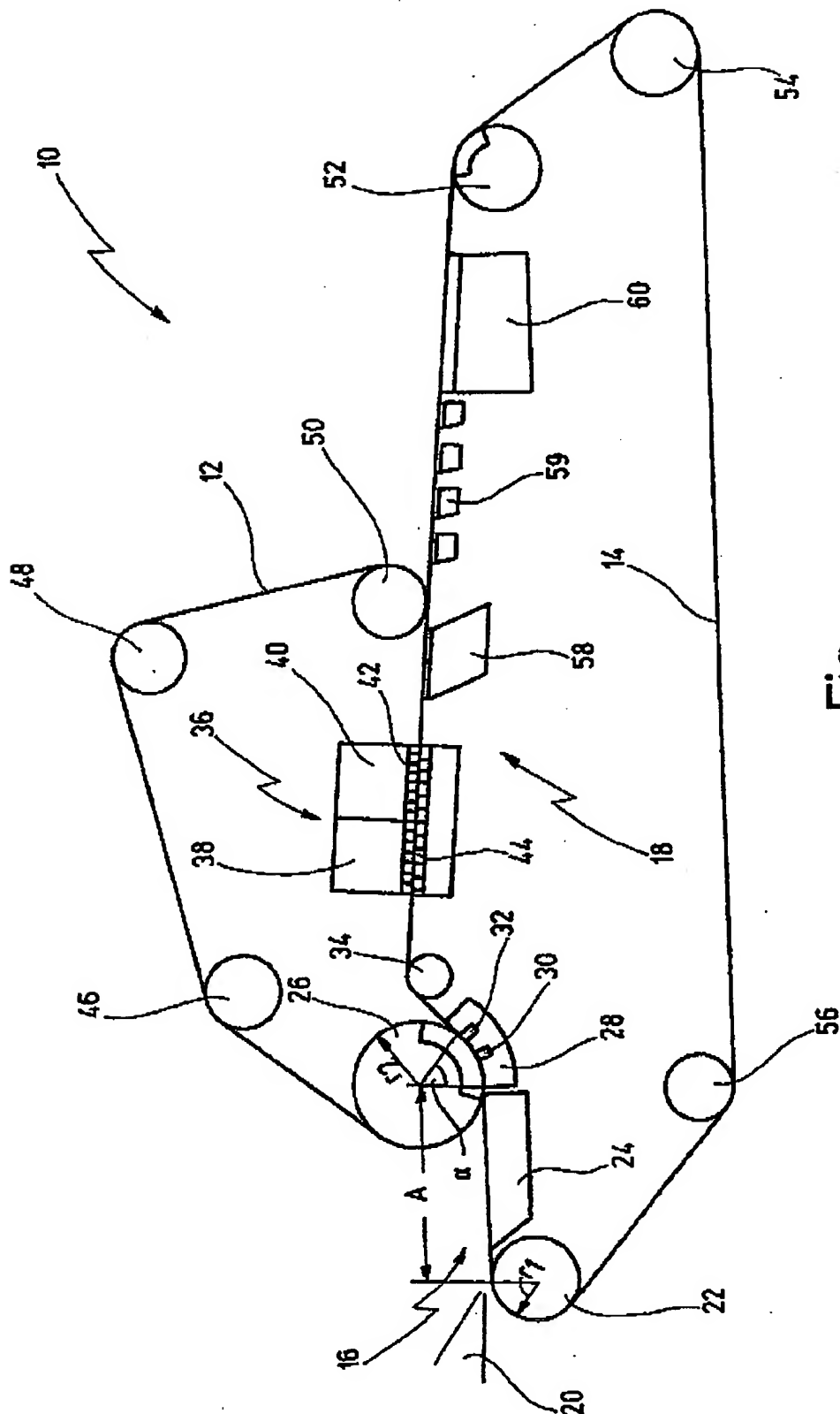


Fig.